

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-317516

(43)公開日 平成11年(1999)11月16日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 L 29/762  
21/339  
27/148  
H 0 4 N 5/335

識別記号

F I  
H 0 1 L 29/76 3 0 1 A  
H 0 4 N 5/335 F  
H 0 1 L 27/14 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-123027

(22)出願日 平成10年(1998)5月6日

(71)出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 西 直樹  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

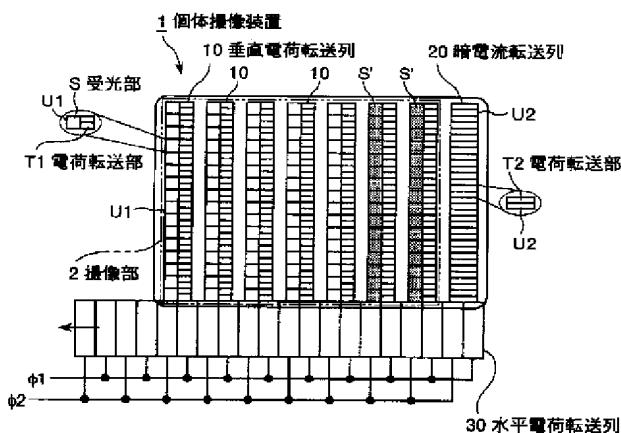
(74)代理人 弁理士 船橋 國則

(54)【発明の名称】 固体撮像装置

(57)【要約】

【課題】 別工程で温度検出素子を設けたり、専用の信号端子を設けることなく撮像部の温度検出を行うこと。

【解決手段】 本発明の固体撮像装置1は、複数の受光部Sが縦横に配列されるとともに、その受光部Sの縦方向に沿って複数の垂直電荷転送列10が配置される撮像部2と、撮像部2に隣接して縦方向に沿って配置され、垂直電荷転送列10と同じ構造から成る暗電流転送列20と、垂直電荷転送列10および暗電流転送列20で転送された電荷を撮像部2の横方向に沿って転送する水平電荷転送列30とを備えているものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の画素が縦横に配列されるとともに、その画素の縦方向に沿って複数の垂直電荷転送列が配置される撮像部と、前記撮像部に隣接して前記縦方向に沿って配置され、前記垂直電荷転送列と同じ構造から成る暗電流転送列と、前記垂直電荷転送列および前記暗電流転送列で転送された電荷を前記撮像部の横方向に沿って転送する水平電荷転送列とを備えていることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】前記暗電流転送列の電荷転送の最下段に隣接し、かつ前記水平電荷転送列の電荷転送の最上段にゲートを介して接続され、前記暗電流転送列で転送された電荷を蓄積する蓄積部を備えていることを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置。

【請求項3】前記暗電流転送列を構成する転送セルの面積は、前記垂直電荷転送列を構成する転送セルよりも大きいことを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、縦横に配列された複数の画素で電荷を取り込み、順次転送して画像信号を得る固体撮像装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図4は、従来の固体撮像装置（CCDエリアイメージセンサ）を説明する構成図である。すなわち、この固体撮像装置1'は、受光部Sと電荷転送部T1とによって構成されるユニットセルU1が縦横に複数配列されるとともに、ユニットセルU1の図中縦方向に沿って垂直電荷転送列10が配置されて成る撮像部2と、撮像部2の図中下側に隣接して撮像部2の横方向に沿って配置される水平電荷転送列30とを備えた構成となっている。

【0003】この撮像部2のユニットセルU1には、レンズ（図示せず）によって結像された入射光を検出する受光部Sをもつものと、信号の「0」レベルを決めるために遮光された受光部S'をもつものとがある。

【0004】このような固体撮像装置1'においては、画素欠陥の存在が非常に大きな問題となる。この画素欠陥の多くは、半導体中の不純物や結晶欠陥による暗信号白点と呼ばれるもので、温度が高くなるほど出力の大きな画素欠陥となって現れる。

【0005】CCDエリアイメージセンサを用いたカメラでは、これらの画素欠陥の信号を前後の画素の信号を利用するなどして補正している。しかし、欠陥の数が多くなると補正による画質の劣化が目立つことから、最小限の補正にすることが望まれる。

【0006】この画素欠陥による暗信号白点は温度に依存することから、CCDエリアイメージセンサを冷却することでその出力を小さくできる。そこで、CCDエリアイメージセンサに冷却装置を付けて温度上昇を抑制す

ることが考えられる。

【0007】しかし、冷却装置を動作させるためには何らかのパワーを必要とするため、CCDエリアイメージセンサの温度が高い時など必要最低限の時のみ冷却を行うことが望ましい。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】このような観点から、CCDエリアイメージセンサの温度を測ることは非常に重要であるが、CCDエリアイメージセンサの近くに温度検出素子を配置した場合、冷却を行っているCCDエリアイメージセンサの温度を正確に測るのが困難となる。

【0009】一方、CCDエリアイメージセンサのチップ上に温度検出素子を設けることが望ましいが、CCDエリアイメージセンサとは別工程で温度検出素子を形成すると製造工程の増加を招くとともに、温度検出素子に対する信号入出力用の専用端子を別途設ける必要があり、回路の複雑化を招くことになる。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような課題を解決するために成された固体撮像装置である。すなわち、本発明の固体撮像装置は、複数の画素が縦横に配列されるとともに、その画素の縦方向に沿って複数の垂直電荷転送列が配置される撮像部と、撮像部に隣接して縦方向に沿って配置され、垂直電荷転送列と同じ構造から成る暗電流転送列と、垂直電荷転送列および暗電流転送列で転送された電荷を撮像部の横方向に沿って転送する水平電荷転送列とを備えているものである。

【0011】このような本発明では、撮像部に隣接して配置された暗電流転送列により、温度に応じて発生する暗電流の電荷を転送する。この暗電流転送列は撮像部の垂直電荷転送列と同じ構成から成るため、撮像部と同じ基板上に垂直電荷転送列と同一工程で製造できる。また、暗電流転送列で転送された電荷は、垂直電荷転送列で転送された電荷と同様に水平電荷転送列で転送されることから、温度検出のための専用端子を設けることなく、温度検出の信号を取り出すことができるようになる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の固体撮像装置における実施の形態を図に基づいて説明する。図1は、本発明の固体撮像装置における第1実施形態を説明する構成図である。すなわち、第1実施形態に係る固体撮像装置1は、インターライントランസファー方式のCCDエリアイメージセンサであり、複数の画素であるユニットセルU1が縦横に配列されるとともに、そのユニットセルU1の縦方向に沿って複数の垂直電荷転送列10が配置されて成る撮像部2と、この撮像部2に隣接して縦方向に沿って配置され、垂直電荷転送列10と同じ構造から成る暗電流転送列20と、撮像部2の図中下側に設け

られ垂直電荷転送列10および暗電流転送列20で転送された電荷を横方向に転送する水平電荷転送列30とを備えた構成となっている。

【0013】撮像部2のユニットセルU1には、レンズ(図示せず)によって結像された入射光を検出する受光部Sをもつものと、信号の「0」レベルを決めるために遮光された受光部S'をもつものとがある。

【0014】また、撮像部2に隣接する暗電流転送列20は、複数の電荷転送部T2によって構成されたユニットセルU2が図中縦方向に並ぶ構成となっており、撮像部2の垂直電荷転送列10と同一チップ(基板)上に同一工程で製造されている。

【0015】この暗電流転送列20では、温度に依存して発生する暗電流の電荷を、撮像部2の垂直電荷転送列10と共に共通のクロックパルスを用いて転送できるようになっている。

【0016】また、撮像部2の図中下側に隣接する水平電荷転送列30は、パルス $\phi 1$ 、 $\phi 2$ によって駆動され、垂直電荷転送列10および暗電流転送列20で転送された電荷を図中横方向へ順次転送するようになっている。

【0017】このような構成から成る固体撮像装置1では、暗電流転送列20を構成するユニットセルU2の電荷転送部T2の面積を、撮像部2のユニットセルU1における電荷転送部T1の面積のn倍にしており、暗電流転送列20で生成される暗電流のレベルを撮像部2より大きくして、暗電流を容易に検出できるようにしている。

【0018】すなわち、撮像部2の各ユニットセルU1で得た電荷は各垂直電荷転送列10によって1行ずつ図中下方向へ転送される。この際、暗電流転送列20の各ユニットセルU2では、温度に応じた暗電流が発生しており、撮像部2の各垂直電荷転送列10で電荷を転送する際に用いるクロックと同じクロックによって暗電流の電荷を転送するようになっている。

【0019】この垂直電荷転送列10および暗電流転送列20で転送される電荷は、1行ずつ水平電荷転送列30へ転送され、クロック $\phi 1$ 、 $\phi 2$ によって図中横方向へ順次転送される。これによって、撮像部2で得た画像に基づく電荷と、暗電流転送列20で得た温度に基づく電荷とが同じ水平電荷転送列30によって順次出力されることになる。

【0020】第1実施形態における固体撮像装置1では、撮像部2で得た電荷が1行ずつ水平電荷転送列30により図中横方向へ出力されるとともに、その1行分の電荷の最後に暗電流転送列20の1つのユニットセルU2で得た温度に基づく暗電流の電荷が水平電荷転送列30により図中横方向へ出力される。

【0021】これによって、温度検出のための特別な信号を与えることなく、撮像部2の電荷を転送するのと同

じクロックを用いて1行分の電荷(撮像部2の電荷)の出力毎に温度に応じた電荷が出来され、行単位での温度の検出を行うことが可能となる。

【0022】次に、本発明の第2実施形態の説明を行う。図2は第2実施形態における固体撮像装置を説明する構成図である。すなわち、この固体撮像装置1は、複数の画素であるユニットセルが縦横に配置され、その縦方向に沿って複数の垂直電荷転送列10が配置される撮像部2と、この撮像部2に隣接して縦方向に沿って配置される暗電流転送列20と、撮像部2の図中下側に設けられた水平電荷転送列30とを備える点で第1実施形態と同様であるが、暗電流転送列20として、遮光された受光部S'を備えるユニットセルU1'と同じユニットセルU2で構成されている点で相違する。

【0023】さらに、第2実施形態の固体撮像装置1では、この暗電流転送列20の電荷転送の最下段に隣接し、かつ水平電荷転送列30の電荷転送の最上段にゲートG1を介して接続される蓄積部C1を備える点で第1実施形態と相違する。

【0024】撮像部2のユニットセルには、レンズ(図示せず)によって結像された入射光を検出する受光部SをもつユニットセルU1と、信号の「0」レベルを決めるために遮光された受光部S'をもつユニットセルU1'がある。

【0025】第2実施形態では、この遮光された受光部S'をもつユニットセルU1'と同じ工程で暗電流転送列20のユニットセルU2が製造されている。この暗電流転送列20では、温度に依存して発生する暗電流の電荷を、撮像部2の垂直電荷転送列10と共に共通のクロックパルスを用いて転送できるようになっている。

【0026】また、撮像部2の図中下側に隣接する水平電荷転送列30は、パルス $\phi 1$ 、 $\phi 2$ によって駆動され、垂直電荷転送列10および暗電流転送列20で転送された電荷を図中横方向へ順次転送するようになっている。

【0027】このような構成から成る固体撮像装置1では、撮像部2のユニットセルU1'と暗電流転送列20のユニットセルU2とが同じ構成となっていることから、ユニットセルU1'の電荷転送部T1'はユニットセルU2の電荷転送部T2とが同じ面積となっている。このため、第1実施形態に比べて温度に応じた暗電流のレベルが非常に小さいことになる。

【0028】そこで、第2実施形態の固体撮像装置1では、暗電流転送列20の各ユニットセルU2で発生した暗電流の電荷を図中下方向に順次転送し、最下段に隣接する蓄積部C1に蓄積して加算を行っている。

【0029】すなわち、この暗電流転送列20の各ユニットセルU2で発生した暗電流の電荷を転送するには、撮像部2の垂直電荷転送列10で電荷を転送する際に用いるクロックと同じクロックによって転送を行っている

が、この転送を行う際、ゲートG1を閉じておき、順次転送される暗電流の電荷を蓄積部C1に蓄積するようしている。

【0030】そして、暗電流転送列20の1列分のユニットセルU2で発生した暗電流の電荷を蓄積部C1に蓄積した後、すなわち、撮像部2の最上段の電荷が水平電荷転送列30まで転送された段階でゲートG1を開け、水平電荷転送列30に対するクロックφ1、φ2によって蓄積部C1に蓄積された電荷を、撮像部2の最上段の電荷とともに図中横方向へ転送する。

【0031】これによって、暗電流転送列20の各ユニットセルU2で発生した微小な暗電流による電荷を蓄積部C1で加算し、大きなレベルにして出力できるようになる。第2実施形態の固体撮像装置1では、蓄積部C1に暗電荷転送列20の1列分の電荷を蓄積(加算)して水平電荷転送列30へ送ることから、撮像部2の縦横各ユニットセルU1(U1')の電荷を1度転送する毎に温度に応じた電荷を出力し、温度検出を行うことが可能となる。

【0032】なお、図2に示す第2実施形態では、暗電流転送列20のユニットセルU2として、遮光された受光部S'を備えるユニットセルU1'と同じ構成にする例を説明したが、第1実施形態と同様に受光部S'を備えないで大きな電荷転送部のみを備える構成にしてもよい。これによって、大きな暗電流レベルを得ることができるとともに、その暗電流の電荷を蓄積部C1で加算して、さらに大きな暗電流レベルでの温度検出を行うことが可能となる。

【0033】次に、本発明の第3実施形態の説明を行う。図3は第3実施形態における固体撮像装置を説明する構成図である。すなわち、この固体撮像装置1は、複数の画素であるユニットセルが縦横に配置され、その縦方向に沿って複数の垂直電荷転送列10が配置される撮像部2と、この撮像部2に隣接して縦方向に沿って配置される暗電流転送列20と、撮像部2の図中下側に設けられた水平電荷転送列30とを備え、暗電流転送列20として、遮光された受光部S'を備えるユニットセルU1'と同じユニットセルU2で構成されている点で第2実施形態と同様であるが、暗電流転送列20の各ユニットセルU2で発生した暗電流の電荷の蓄積を、水平電荷転送列30の電荷転送後段側に配置されたフローティングディフェュージョンFDにて行っている点で相違する。

【0034】撮像部2のユニットセルには、レンズ(図示せず)によって結像された入射光を検出する受光部SをもつユニットセルU1と、信号の「0」レベルを決めるために遮光された受光部S'をもつユニットセルU1'がある。

【0035】第3実施形態では、第2実施形態と同様、この遮光された受光部S'をもつユニットセルU1'と同じ工程で暗電流転送列20のユニットセルU2が製造

されている。この暗電流転送列20では、温度に依存して発生する暗電流の電荷を、撮像部2の垂直電荷転送列10と共通のクロックパルスを用いて転送できるようになっている。

【0036】また、撮像部2の図中下側に隣接する水平電荷転送列30は、パルスφ1、φ2によって駆動され、垂直電荷転送列10および暗電流転送列20で転送された電荷を図中横方向へ順次転送するようになっている。

10 【0037】このような構成から成る固体撮像装置1の動作としては、撮像部2の各ユニットセルU1(U1')で得た電荷を垂直電荷転送列10で図中下方向に順次転送し、水平電荷転送列30で図中横方向に順次転送する撮像モードと、暗電流転送列20の各ユニットセルU2で得た暗電流の電荷を図中下方向に順次転送し、水平電荷転送列30で図中横方向に順次転送する温度検出モードとの2つのモードがある。

【0038】温度検出モードは、例えば、CCDカメラの電源投入時や撮影スタンバイ時、またユーザの指定によって選択される。

【0039】撮影モードの場合は、撮像部2の各垂直電荷転送列10の電荷転送最終段へは転送のためのクロックを与え、暗電流転送列20の電荷転送最終段へは転送のためのクロックを与えないようとする。これによって撮像部2の各垂直電荷転送列10から電荷が水平電荷転送列30へと転送される。

【0040】また、この撮影モードの場合は、水平電荷転送列30で1画素(ユニットセル)に対応する電荷が転送される毎、フローティングディフェュージョンFDの30 後段にあるリセットゲートRGにクロックを与えて、フローティングディフェュージョンFDから1画素の電荷に対応する電圧の読み出しを行った後に順次その電荷の排出を行う。これによって、1画素毎の電荷に対応した出力電圧を得ることが可能となる。

【0041】一方、温度検出モードの場合は、暗電流転送列20の電荷転送最終段へは転送のためのクロックを与え、撮像部2の各垂直電荷転送列10の電荷転送最終段へは転送のためのクロックを与えないようとする。これによって暗電流転送列20から温度に応じた電荷が水平電荷転送列30へと転送される。

【0042】また、この温度検出モードの場合は、水平電荷転送列30で暗電流転送列20の1列分の画素(ユニットセル)に対応する電荷が全て転送されるまで、リセットゲートRGにクロックを与えないようとする。これによって、暗電流転送列20の1列分の電荷がフローティングディフェュージョンFDに蓄積され、各電荷を加算したものと対応する電圧を出力できるようになる。そして、この電圧を出力した後、リセットゲートRGにクロックを与えてフローティングディフェュージョンFDに50 蓄積された電荷を排出することになる。

【0043】このように、第3実施形態では、特別な装置構成にしなくても撮像モードと温度検出モードとにより撮像と温度検出を行うことが可能となる。

【0044】なお、図3に示す第3実施形態では、暗電流転送列20のユニットセルU2として、遮光された受光部S'を備えるユニットセルU1'と同じ構成にする例を説明したが、第1実施形態と同様に受光部S'を備えないで大きな電荷転送部のみを備える構成にしてもよい。これによって、大きな暗電流レベルを得ることができるとともに、その暗電流の電荷をフローティングディフュージョンFDで加算して、さらに大きな暗電流レベルでの温度検出を行うことが可能となる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の固体撮像装置によれば次のような効果がある。すなわち、撮像部と同一工程で、しかも同じ基板上に温度検出を行う暗電流転送列を設けることができ、製造工程を増やすことなく温度検出手段を形成することが可能となる。また、暗電流転送列で転送される電荷を、撮像部で得た電荷を転

送するのと同じ水平電荷転送で転送することから、温度検出のための専用端子を設けることなく、暗電流に基づく温度検出の信号を取り出すことができるようになる。これにより、撮像部の温度を的確に検出することが可能となり、撮像部の正確な温度制御によって画素欠陥の少ない固体撮像装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を説明する構成図である。

10 【図2】本発明の第2実施形態を説明する構成図である。

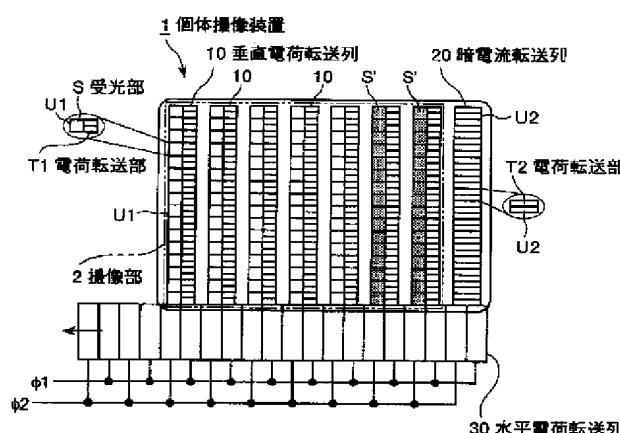
【図3】本発明の第3実施形態を説明する構成図である。

【図4】従来の固体撮像装置を説明する構成図である。

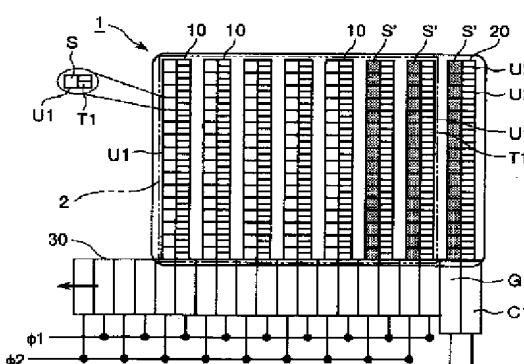
【符号の説明】

1…固体撮像装置、2…撮像部、10…垂直電荷転送列、20…暗電流転送列、30…水平電荷転送列、U1…ユニットセル

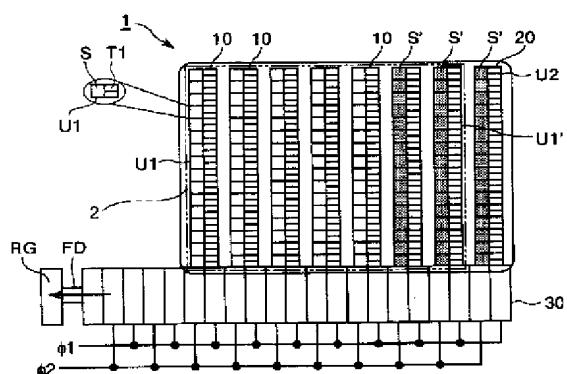
【図1】



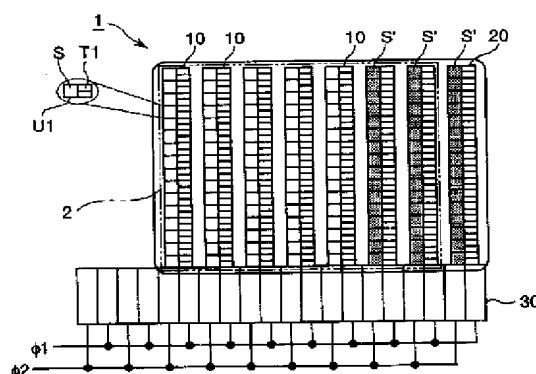
【図2】



【図3】



【図4】



**PAT-NO:** JP411317516A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 11317516 A  
**TITLE:** SOLID-STATE IMAGE-PICKUP DEVICE  
**PUBN-DATE:** November 16, 1999

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
NISHI, NAOKI	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
SONY CORP	N/A

**APPL-NO:** JP10123027

**APPL-DATE:** May 6, 1998

**INT-CL (IPC):** H01L029/762 , H01L021/339 ,  
H01L027/148 , H04N005/335

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To conduct temperature detection of the image pickup parts of a solid-state image-pickup device, without providing a temperature detection element in a process which is different from the production process of the device and without providing an exclusive signal terminal.

SOLUTION: This solid-state image-pickup device 1 is provided with image-pickup parts 2, which respectively consist of a plurality of light-receiving parts 5, arranged longitudinally and laterally and a plurality of vertical charge transmission columns 10 arranged along the vertical directions of the image-pickup parts 2, a dark current transmission column 20 which is arranged along the vertical direction adjacent to the image-pickup parts 2 and consists of the same structure as that of the columns 10, and a horizontal charge transmission row 30 for transmitting charges transmitted by the columns 10 and the column 20 along the longitudinal directions of the image-pickup parts 2. With this constitution, the dark current transmission column for making a the temperature detection of the image-pickup parts can be provided in the same production process as that of the image-pickup parts and moreover on the same board, and it becomes possible to form a temperature detection means without increasing the production process of the device.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO